

# Le Cupole nel tempo e nello spazio

**Roberto Corazzi**  
Università di Firenze

Nella sala Komech di Palazzo Coppini, sede della Fondazione Romualdo del Bianco, (via del Giglio 10 Firenze) il 19 settembre 2018 si è svolta una giornata di studio “Cupole nel tempio e nello spazio” dedicata allo studio delle cupole, nella loro dimensione tecnica, religiosa, iniziatica, paesaggistica. L’iniziativa è stata promossa dal professore Roberto Corazzi, in collaborazione con la Fondazione Romualdo del Bianco e con Angelo Pontecorboli editore di Firenze. L’iniziativa ha offerto una panoramica a tutto tondo sulle cupole, affrontandone gli aspetti scientifici e tecnici, come risultato di una ricerca che combina capacità costruttiva ed estetica e anche quelli religiosi, dalle forme più antiche (quelle delle tombe etrusche) a quelle più moderne (come quelle di Michelucci), passando dai capolavori del Brunelleschi e di Michelangelo: E’ stato parlato anche di cupole nella loro dimensione iniziatica, cioè come strutture architettoniche funzionali a favorire processi di ricerca interiore, molto spiritualizzati ed elitari (come nel caso del giardino di Stourhead in Inghilterra). Il programma previsto i saluti del Presidente della Fondazione Paolo Del Bianco, del Presidente Luca Bagnoli dell’Opera di S.M. del Fiore e interventi di Vinicio Serino, Emma Mandelli, Giacomo Tempesta, Piero degliInnocenti, Grazia Tucci, Domenico Taddei e Vincenzo Vaccaro.

Inoltre è stato realizzato un video redatto da Fabrizio Borghini. In questo video sono state realizzate interviste ai vari relatori e si possono vedere immagini relative alla mostra dedicata alle “Cupole sotto il cielo di Firenze” realizzata da Barbara e Roberto Corazzi e proveniente da quella realizzata all’Archivio di Stato. Tale video è andato in onda su canale 18 di Toscana TV.

Sono intervenute anche Barbara Fedeli e Enrica Paoletti. Dell’Opera di S.M. del Fiore.

A proposito di cupola:

In caso di cupola poligonale si dice che è costituita da fusi ciascuno dei quali corrispondenti ad un lato della base. Il significato di cupola a volte è esteso anche a qualsiasi tipo di volta, che sia a vela, a spicchi concavi o convessi, specie quando questa abbia importanza preminente nell’architettura dell’edificio.

Una cupola in architettura è edificata con conci trapezoidali detti cunei, i cui giunti (i sottili interspazi tra pietra e pietra o mattone e mattone) sono orientati verso un unico centro. È possibile costruire una cupola anche in materiale laterizio, anche senza ricorrere a speciali mattoni trapezoidali, tramite il ricorso a malta.

La cupola, in geometria fa parte in generale della famiglia delle quadriche. In particolare si tratta di superfici che hanno sia per direttrici sia per generatrici delle coniche non degeneri. Nei casi più frequenti di coperture a volte, la cupole viene ottenuta dal movimento rotatorio, sia circolare, sia ellittico, di un arco di conica delta intorno ad una retta verticale, detta asse di rotazione, in cui l’asse e la curva siano tra loro complanari.

Cupole improprie in vari materiali vengono costruite sin dagli albori della civiltà: si pensi per esempio alle coperture tradizionali, ancora oggi in uso, delle iurte dell’Asia centrale, degli iglù eschimesi o dei trulli pugliesi. Dopo il passaggio a abitazioni a pianta rettangolare questo tipo di copertura venne in genere destinato alla sola architettura funeraria (si pensi alle tombe a thòlos).

La scoperta della cupola, come quella dell’arco, è stata per lungo tempo attribuita ai romani, oggi tuttavia esistono diverse teorie alcune delle quali ne attribuiscono la nascita alle popolazioni mesopotamiche. La vera cupola non era utilizzata dai greci, forse per ragioni di conoscenze costruttive o per canoni estetici, (i micenei usavano invece la pseudo-cupola a tholos, che sfrutta i pesi come nel sistema trilitico), i primi costruttori di cupole vere e proprie furono i romani. Questo elemento architettonico, grande novità del tardo impero, ebbe grande prestigio e fu portatore di significati e suggestioni legati al concetto di centralità del Potere. Avevano una cupola, per esempio, i più grandi complessi termali o i palazzi come la Domus Aurea. Una delle più belle cupole costruite dai romani, pervenuta integra ai tempi nostri, è quella del Pantheon. Considerando solamente le cupole

vere e proprie, cioè strutture spingenti in grado di resistere fondamentalmente alla sola compressione, l'ampiezza della cupola del Pantheon, con un diametro interno di 43,44 m, risulta ad oggi insuperata. Essa venne realizzata attraverso un unico getto in calcestruzzo sopra ad una colossale centina in legno. Lo spessore della calotta diminuisce progressivamente avvicinandosi alla sommità e con esso anche il peso del calcestruzzo, mescolato a materiali via via più leggeri. Al centro si apre il celeberrimo oculo, un'apertura circolare di 9 m di diametro, dalla quale si irradia internamente la luce. L'enorme spinta laterale generata da una simile struttura viene in parte contrastata dal consistente rinfianco di cui è dotata la cupola (se osservata dall'esterno essa appare fortemente schiacciata). Le pareti di appoggio tendono così ad essere stabilizzate dalla grande spinta verticale e, grazie inoltre al loro spessore di oltre 6 m, forniscono da diciannove secoli un sicuro sostegno per l'immensa copertura. Le cupole romane (e le derivazioni paleocristiane) erano tutte impostate su un cilindro, un prismaottagonale o decagonale.

Nell'Impero bizantino, dove le capacità tecniche romane non erano state perse ma anzi ampliate, si iniziò a imporre una nuova concezione dello spazio centrale, arrivando a impostare una cupola su un cubo: nacque così la volta a vela e poi la cupola con pennacchi di raccordo. Nel VI secolo venne costruito a Costantinopoli un capolavoro dell'architettura di tutti i tempi: la basilica della Santa Sofia, edificata a partire da un'enorme cupola che inondava di un senso di spazio chi varcava la soglia della basilica e simboleggiava perfettamente l'universalità della politica dell'imperatore Giustiniano. La cupola, dopo la conquista ottomana del 1453, fece da modello per secoli a numerose moschee cupolate. Anche gli arabi costruirono maestose cupole, tra le quali la più famosa è la Cupola della Roccia a Gerusalemme, leggermente rialzata.

Nell'Europa Occidentale medievale si perse gradualmente la capacità di edificare grandi cupole, poiché era sempre necessaria un'impalcatura per la loro costruzione (la centina), ma era di fatto impossibile costruire impalcature lignee molto alte e resistenti al peso di una cupola molto grande finché questa non venisse chiusa con la chiave.

Nonostante ciò si continuarono a costruire cupole di dimensioni piccole e medie, in particolare negli edifici più prestigiosi: cappelle palatine e cattedrali. Durante il periodo delle crociate si ricostruì la basilica del Santo Sepolcro, distrutta durante gli scontri con i musulmani, realizzando un'intuitiva struttura di copertura conica. Questa venne copiata in varie località europee. In Italia tra le più antiche strutture del genere (VIII secolo?-X secolo?) si trovano a Catania (Cappella Bonajuto), a Malvagna (Cuba di Malvagna), a Castiglione di Sicilia (Cuba di Santa Domenica), mentre per il secolo XI si possono citare le introduzioni in Europa delle coperture a cupola di tipo islamica (San Giovanni degli Eremiti, Cubula, Santissima Trinità di Delia, la Chiesa dei Santi Pietro e Paolo d'Agrò etc) o di tipo romanico, come quella del Battistero di Pisa (città che aveva avuto un ruolo chiave nella prima crociata), e quella della chiesa dei Templari, sempre a Pisa, dove la citazione del Santo Sepolcro si affianca a quella della moschea di Omar. Del resto entrambe le costruzioni coniche pisane sono opera dello stesso architetto, Diotisalvi. Un'altra cupola, molto più grande con ben 26 metri di diametro, viene eretta a copertura del Battistero di Firenze, facendo uso di tecniche innovative.

Il grande risveglio Comunale dopo l'anno Mille, diffuse rapidamente queste tecniche e tornarono ad essere costruiti edifici con soffitti a volta e con cupole. Da allora, le principali costruzioni dotate di cupola, se pur costruite con le navate basilicali, presero la denominazione di "domo", e duomo divenne così il sinonimo di cupola (in inglese e in francese le cupole si chiamano "dôme").

In una gara a creare edifici sempre più grandi, alti e maestosi, a Firenze si iniziò a costruire la Cattedrale di Santa Maria del Fiore, prevedendo, pare fin dall'inizio, una grande cupola a coronamento delle absidi. Quando l'architetto Francesco Talenti nel XIV secolo ingrandì la pianta della cattedrale, nessuno sapeva come costruire quella che sarebbe dovuta essere la più grande cupola mai progettata fino ad allora. Fu Filippo Brunelleschi, nella prima metà del XV secolo, a studiare l'architettura romana ed a reinventare una soluzione per non ricorrere all'impalcatura interna, che fu la creazione di due cupole (gusci) una dentro l'altra che si sostenevano a vicenda, grazie a una struttura di costoloni a vista. Le dimensioni della cupola di Brunelleschi (1420-1436) non sono mai più state superate da una cupola in muratura tradizionale; la prima cupola a superarla in dimensioni è la copertura del Reliant Astrodome a Houston (diametro 216,40 m – altezza 63,40 m sul piano di calpestio interrato), inaugurata nel 1965.

Una delle prime cupole di grandi dimensioni realizzate nel Rinascimento è quella della Cattedrale di San Feliciano a Foligno, eretta su progetto di Giuliano di Baccio d'Agnolo tra il 1543 e il 1548.

La cupola fiorentina fu l'ispirazione diretta per Michelangelo quando disegnò la cupola per la Basilica di San Pietro in Vaticano, il più importante progetto del tardo Rinascimento. Fu creata una maestosa cupola circolare che domina la città di Roma e, simbolicamente, tutta la cristianità. I robusti costoloni scomponono il peso della cupola dando maggior controllo delle forme e dei volumi sia del guscio interno che di quello esterno. All'esterno la cupola è leggermente rialzata, con i costoloni di andamento vagamente iperbolico che evidenziano le linee di ascensione del volume architettonico. Per evitare dissesti strutturali, alla base della struttura furono collocate delle catene di ferro in modo da assorbire le spinte laterali; tuttavia nei secoli successivi, a causa del formarsi di pericolose lesioni lungo le murature, una commissione tecnica decise di aggiungere ulteriori catene di rinforzo.

Da allora la costruzione di cupole non conobbe momenti di sosta e divenne un elemento caratterizzante dell'architettura barocca. Numerose chiese vennero fornite di cupole, come la Basilica di Sant'Andrea della Valle e la chiesa di Sant'Ivo alla Sapienza entrambe a Roma, la Basilica di Santa Maria della Salute a Venezia ed infine la chiesa di Saint-Louis-des-Invalides a Parigi. Sul finire del XVII secolo Sir Christopher Wren edificò la cupola della Cattedrale di Saint Paul a Londra, ispirata a San Pietro: di stile puramente classico nella forma, ma non nella realizzazione, ricca di innovazioni. Infatti, la cupola della cattedrale londinese si presenta internamente come una struttura tronco conica, rivestita all'esterno, mediante un sistema di travature di legno strutturale, da una calotta tradizionale.

Saint Paul a sua volta fu fonte d'ispirazione per altre due celebri cupole: la prima è quella settecentesca del Pantheon di Parigi, mentre la seconda, risalente al XIX secolo è quella del Campidoglio di Washington, realizzata però facendo ricorso ad una grande travatura in ghisa rivestita esternamente con elementi classici.

Nel XX secolo, tramontati i colossali progetti di Albert Speer per una cupola di 250 metri di diametro nella città di Berlino, hanno fatto la loro apparizione le cupole geodetiche, costituite da una struttura di triangolo inclinati opportunamente a formare la superficie di un'enorme semisfera, poggiate direttamente al suolo. La cupola è simbolo del Cielo, "sfera della storia, sede dell'asse del mondo e perfetta miniatura dell'Universo, nel suo ordine e nella sua bellezza.[...] La cupola ci dice chiaramente che il Cielo si è aperto alla Terra, è sceso fino a farsi uomo, ed è ugualmente il messaggio chiaro che, grazie a questo incarnarsi / abbassarsi di Dio, è data all'uomo la possibilità di salire al Cielo, di farsi santo, di arrivare con la sua libertà alla santità". La cupola "ci parla di un Dio che si è fatto uomo; che in Gesù Cristo il cielo e la terra, Dio e l'uomo, si sono riconciliati e uniti attraverso la sua morte e resurrezione, attraverso quella nuova creazione che è la Pasqua". La cupola rappresenta dunque la volta celeste il cui centro è Cristo. Spesso la cupola o la volta sono sostenute da quattro pilastri, oppure da angeli o dai simboli degli evangelisti che con la loro predicazione hanno annunciato la "buona novella" della salvezza a tutto il mondo (ad esempio la cupola della Basilica di San Pietro in Vaticano è circondata da quattro tondi che racchiudono gli evangelisti). Il simbolismo cosmico è richiamato anche dalle volte stellate o con sfondo oro (per esempio nel Mausoleo di Galla Placidia a Ravenna), al cui centro si apre un cerchio-cielo che racchiude il Cristo o qualche simbolo cristologico. Alcune chiese cristiane presentano una cupola, simbolo della volta celeste, costruita su una struttura quadrata che simboleggia la terra. Secondo la cosmologia geocentrica antica, il quadrato rappresenta simbolicamente la terra, poiché il Sole ne fissa gli assi a partire dai punti estremi del suo corso, dividendola in quattro parti, ciascuna delle quali delimita una stagione e, nello stesso tempo, uno dei punti cardinali.